

Rerum Naturalium Fragmenta

No. 248

Jaskó Tamás

Javaslat a lyukkártyarendszerű
adatfeldolgozás bevezetésére
a MÁFI adattárának fűrási
kataszterében

Budapest
1967

.

Rerum Naturalium Fragmenta

Jaskó Sándor szerkesztése:

Budapest XII., Határőr út 7

1967. szeptember és október hónapban a lyukkártyarendszerű feldolgozást és az információ szolgáltató rendszereket tanulmányoztam.

Tapasztalatok szerzése céljából látogatást tettem a KSH Információfeldolgozási Laboratóriumában (INFELOR), a Számítástechnikai és Ügyvitelszervező Vállalatnál (SzÜV), az Ipargazdasági Szervezési és Számítástechnikai Intézetnél (ISZI), az International Business Machines (IBM) Magyarország-i Kft. -nél, az Országos Műszaki Könyvtár és Dokumentációs Központban (OMKDK), a Budapesti Francia Tudományos és Műszaki Dokumentációs Központban, a Műszer és Irodagép Értékesítő Vállalatnál, a METRIMPEX Külkereskedelmi Vállalatnál és a Bányászati Kutató Intézetnél.

A külföldi példákat a szakirodalom segítségével tanulmányoztam.

Az, alábbiakban a korszerű adatfeldolgozási és tárolási módszerekkel kapcsolatos tapasztalataimat szeretném összefoglalni, különös tekintettel a földtani (mélyfúrási) adatokra, egyben javaslatot teszek a bevezetendő gépi adatfeldolgozás módszerére.

Egy 1966-os nemzetközi felmérés szerint (27) a megvizsgált 128 korszerű információ visszakereső rendszer megoszlása:

manuális uniterm	7
peremlyukkártyás	41
kézi keresésű összesen	48
gépi lyukkártyás	51
mágnesszalagos	26
mikrofilmes	3
rendszer megoszlása	
gépi keresésű összesen	80

Látható, hogy nemzetközi szinten a manuális rendszerek ma már erősen kisebbségben vannak a gépi feldolgozásúakkal szemben. A kevésbé fejlett információtároló rendszerek átállítása a modern tárolási módszerekre világszerte fokozatosan végbemenő folyamat. Ez esetenként nagyobb beruházást igényel, a költségek azonban hamarosan meg-térülnek (26).

A fűrási kataszter adatainak jövődőbeli tárolására a következő módszereket tanulmányoztam:

1. Kézi lyukkártyás rendszerek
 - a.) peremlyukkártyák
 - b.) réslyukkártyák
 - c.) vizuális (uniterm) lyukkártyák
2. Gépi lyukkártyák
3. Lyukszalag
4. Mágneses tárolás

1. Kézi lyukkártyás rendszerek

a.) peremlyukkártyák.

Egy, vagy kétsoros lyukasztással ellátott szabványméretű kártyák. Jól áttekinthetők, kézzel könnyedén osztályozhatók. 100 – 1,000 közötti kártyaszámnál igen bevált. A különböző, lyukasztás kombinációkkal változatos kódok állíthatók elő. (3), (7), (19).

Elterjedt alkalmazási lehetőség pl. szakirodalom nyilvántartása (1), (13). Ilyen célra, valamint geokémiai elemzési adatok nyilvántartására a MÁFI Geokémiai Osztályán is sikerrel használják. Érclelőhelyek, bányahelyek nyilvántartására is használják (9), (10).

b.) réslyukkártyák (3), (31).

Ezek a. peremlyukkártyákkal ellentétben a kártya belsejében is vannak lyukak és kódoláskor ezeket kötjük összes (réselés). Az itt használatos kódok bonyolultak; a kézi válogatáshoz függesztőállvány szükséges és a belső lyukak miatt kisebb a szöveggel teleírható felület. Ezért, bár a kódrendszer bővebb a peremlyukkártyákénál, alkalmazásuk ritka. A Malájföldi Földtani Szolgálat közetraktárának anyagát így dolgozták fel (30).

c.) Vizuális (uniterm) lyukkártyák.

Itt az előbbi típusoktól eltérően a kártyákat nem dokumentumként, hanem tulajdonságokként készítik el, a dokumentumok sorszámaát lyukasztják ki rajta. Így pl. a mészköveken végzett bárium meghatározásokat kiválaszthatjuk, ha a „mészkő” és a „bárium meghatározás” kártyákat egymásra fektetve átvi-

lágítjuk. A két tulajdonság együttes létezését lyukak egybeesése jelzi, ahol a fény áthatol. (3), (8).

Egy fénylyukkártya 500 – 40,000 pozíciót tartalmazhat, a rendszer alkalmazása legcélszerűbb 1000 – 10,000 nagyságrendű állomány esetén. A Földtani Intézetben ilyen rendszerrel lehet a geokémiai elemzési adatokat visszakeresni.

2. Gépi lyukkártyák.

A gépi (Hollerith) típusú lyukkártya hosszában sorakozó oszlopok mindegyike egy-egy számjegyet, vagy betűt tartalmaz, az oszlop mentén a lyukasztás helye jelöli a szám értékét.

Vannak 80 és 2×45 oszlopos kártyák, a lyuk formája pedig kerek, vagy téglalap alakú lehet (14), (23). Legelterjedtebb típus a 80 oszlopos kártya, minden oszlopon 10+2 lyuk-hellyel, melyekből a pót-lyukasztások betűket jelölnek. A kártyák sarkát a pontos helyzet biztosítására le szokták vágni, az áttekintés javítására pedig rájuk nyomtatják a kártyatervet.

Megfelelően nyomtatott kártyába a belyukasztott adatokat feliratozó géppel ki lehet írni, így azok kartotékként is használhatók. Egyes modern lyukasztógép típusok a kártyákon lévő ceruza-jelzéseket érzékelni képesek és azokat – a kézi lyukasztás kikerülésével – automatikusan a kártyába lyukasztják. További fejlődési lépést jelentenek a gépírást, sőt legújabban kézírást is olvasó gépek, valamint a lyukasztást teljesen kiküszöbölő mágnesszalagra olvasó berendezések. Ezek a típusok azonban nálunk még nem elterjedtek (16).

A kártyák azonosítását, manuális kezelését könnyíti a színes nyomtat és a közéjük helyezhető zászlós kártyák. A lyukasztáshoz szükséges eredeti adatok lehetnek magán a kártyán is felírva (megfelelő elhelyezésű mezőkben), általában azonban a kártyát megfelelő bizonylat, vagy összesítő alapján lyukasztják.

A lyukasztás ellenőrzésére az ellenőrző gépen még egyszer lelyukasztják a kártyát és ha az „új lyukasztás” nem egyezik az elektromosán leérzett meglévő lyukkal, a gép hibát jelez.

A válogató gépek a kiválasztott oszlop szerint válogatják szét az anyagot. Így pl. ha az 1-4. oszlopon lévő 4 jegyű szám szerint rendezünk, 4 futtatási menet kell. Az egy osztályba sorolt kártyák egymás közötti sorrendje nem változik válogatáskor.

A sorrendbe rakott kártyákról táblázó gépekkel kinyomtathatók az adatok. A kiírt listához használható nyomtatott fejléc, vagy a táblázó gép vezérlése révén laponként fejléc íratható. Különlegesen megjelölt és a tételkártyák közé válogatott vezérkártyákról megjelölő címek írathatók ki az adatok közé. Ezek a kártyák számítógépi feldolgozás előtt az anyagból rendezéssel eltávolíthatók.

Vannak esetek, mikor a gépi lyukkártyák csak közbenső, átmeneti fázisként szolgálnak az adatok elektronikus számítógépi beviteléhez, beolvasás után a számítógép már automatikusan, mágnesszalagon tárolja az adatokat. Az eredmények kiírása szintén történhet lyukkártya formájában.

Gépi lyukkártyákat használnak földtani irodalom nyilvántartására (32), készletszámításokhoz (25), szemcse-összetételi adatok feldolgozására stb. Az Új-Zélandi Földtani Szolgálat gépi lyuk-

kártyás minta-nyilvántartásáról 3 katalógus készült: 1.) leltári szám szerinti sorrendben, 2.) lelőhely (térképlap) szerint, 3.) közetfajta szerinti bontásban. Új katalógus készül évente a bővülésről és terv szerint 5 évenként a teljes kumulált anyagról. (29).

Magyarországon az OMKDK és a Műszaki Egyetem Könyvtára készített hasonló módszerrel jegyzetkatalógust ABC és ETO sorrend szerint. 10,000 – 1 millió kártya esetén ez a legalkalmasabb módszer.

3. Lyukszalag

Számos elektronikus számítógép beviteli eszköze a távirógépekhez használatos lyukszalag. A telex írógép a szöveg írásával párhuzamosan szalagot is lyukaszt, képes szalagról szöveget írni, illetve szalagmásolatot készíteni. A kiírásnál alkalmazható sokféle jel és változatos formátum jelentős előny, nagy hátrány azonban, hogy a szalagon lévő adatokat nem lehet átcsoportosítani és az adatok javítása is nehéz.

Ezért lyukszalagot csak olyan számítógépi feladatokhoz célszerű alkalmazni, ahol az adatok száma nem lépi túl az 1000-es nagyságrendet és sorrendjük állandó (11).

4. Mágneses tárolás

Jelenleg a legkorszerűbb módszer a mágnesszalagos, illetve mágneslemezes tárolás (3). Elektronikus adatfeldolgozó rendszerek általában ezt használják. Igen gyors és sokrétű felhasználást tesz lehetővé, minimális a helyigénye. 1 millió kártya felett már gazdaságosabb, mint a gépi lyukkártyák.

Hátrány, hogy a be- és kiírást, az adatok kikeresését csak elektronikus berendezéssel lehet végezni, Általában az adatokról előbb lyukkártyát készítenek és ezt olvassa be a gép.

Ilyen tárolással működik az Észak-Amerikát átfogó Well Data System, amely jelenleg már kb. 1 millió kőolajkút adatait tárolja (6), (28). Ehhez az államilag támogatott és irányított rendszerhez számos magántársaság csatlakozott adatszolgáltatásra és adatkérésre. Egyes társaságok ezenkívül saját feldolgozást és (bővebb) adattárolást is végeznek (15). Egy fúrás adatainak lefordítása mintegy 5 dollár költséget jelent (fúrásonként kb. 8-10 kártya készül). Nyilvános eredményként statisztikák, feldolgozások készülnek a központ saját számítógépén. Hely hiánya miatt az évi 45,000 fúrás kartotékjait és kártyáit visszaküldik, vagy megsemmisítik és csak a mágnesszalagokat őrzik.

Hasonlóan mágnesszalagos rendszerrel, de lyukkártya kiindulással működik a Pennsylvania State University geokémiai adattároló rendszere (4), (33).

Fentiek alapján a MÁFI Fúrás Katasztere részére a Hollerith rendszer lyukkártyás feldolgozás tűnik a legalkalmasabbnak.

A megvalósítást két lépcsőben javasolom végrehajtani:

1. *fázis*: kártyák lyukasztása a meglévő állományról és a folyamatosan beérkező anyagról, a kártyák feliratozása, rendezése, vezérkártyák lyukasztása, katalóguskönyvek készítése táblázógéppel.

2. *fázis*: a kártyára lyukasztott adatok elektronikus számítógépi feldolgozása, esetleges mágnesszalagra való átvitel.

A két fázis elkülönítését indokolja, hogy a szükséges technikai feltételek tekintetében és költségekben is a 2. fázis jelentősen meghaladja az elsőt, azonkívül az első fázis fő munkája, a lyukasztás, szükséges előfeltétel a további munkához.

Az első fázis teendői:

1. Kártyaterv elkészítése. A gépi-feldolgozás sajátosságait tekintetbe véve úgy kell kialakítani, hogy a jelenlegi nyilvántartó karton adatait tartalom és forma tekintetében a leghűbben tükrözze (figyelembe véve a fejlődés lehetőségeit is).

2. A kartotékokon a feltétlenül szükséges átkódolás bejelölése, az újonnan feldolgozandó anyaghoz a kartoték nyomtatványterv átalakítása. Minthogy a nyilvántartó lapokon az adatok többsége már kódolva van, a változtatások kis mérvűek.

Ez a két teendő lyukkártya-technikai szakemberek tanácsai szerint az Intézetben oldandó meg.

3. A továbbiakra két út kínálkozik:

a) saját lyukkártyagépek beszerzésével a lyukasztást a MÁFI-ban megoldani. Ehhez legalább egy-egy lyukasztó- és ellenőrzőgépre, esetleg rendezőgépre is van szükség.

Az IBM és a METRIMPEX hozzávetőleges adatai:

Gép típus	Soemtron	CAM	Aritma	IBM
-----------	----------	-----	--------	-----

eredet	NDK – Rbl	szovjet – Rbl	csehszlovák – Rbl	USA – \$
lyukasztó	495	1350		2600
ellenőrző	500	1350		3775
együtt	1000	2700		6375
rendező	4250	2815	3600	
mark-sensing rendszer				8700

A Soemtron, CAM és Aritma típusok szállítási határideje a rendeléstől számítva kb. 1 év, az IBM gépeké az IBM Magyarországi Kft. útján rendelve 8 hónap.

A lényeges árkülönbségeket az okozza, hogy a NDK és szovjet lyukasztógépeken csak számok lyukaszthatók, a NDK lyukasztógép lyukasztása ezenkívül kerek, ami a számítógépekhez kevésbé alkalmas.

Egy gyakorlott lyukasztó teljesítménye 100 kártya/óra folyamatos munka esetén (23), így egy év alatti maximális teljesítmény 120,000 kártya lyukasztása és ellenőrzése,

További költségek:

lyukkártya klisé készítése 700 Ft

1000 db kártya ára 70 Ft

Figyelembe véve, hogy 29000 kártya bejelölése mark sensing módszerrel 11 hónapot vett igénybe (29), legfeljebb évi 50,000 kártya elkészítésével számolhatunk. Így 100,000 kártya elkészítésének időigénye a szállítási határidővel együtt 3 év, költségei pedig a következők:

CAM gép amortizációja

(10 évi működést feltételezve) 7500 Ft

Klisé és kártya ára	8000 Ft
Lyukasztónő 2 évi bére	40000 Ft
Átkódolás betűről számra	30000 Ft
összesen	85500 Ft

Az első időszakban tehát kártyánként kb. 85 fillér a lyukasztási költség. Később azonban, a gép kihasználtsága romlik, ezért a ráfordítás nő. Külön problémát jelent a lyukkártya-gépek elhelyezése megfelelően hangszigetelt helyiségben, ahol biztosítható az egyenletes hőmérséklet és páratartalom.

Saját lyukasztás esetén sem érdemes feliratozó és táblázó gépet venni, mert ezeket csak kismértékben tudnánk kihasználni. Egy táblázógép teljesítménye ugyanis 4000-8000 kártya/óra. Ezért ezt a műveletet mindenképpen bér munkaként kell számításba venni.

b.) Másik lehetőség, a feldolgozást bér munkában végeztetni. Magyarországon lyukkártyás adatfeldolgozást vállal a SZÜV, az ISZI és az IBM. Alábbiakban az ISZI-nél kapott tájékoztató adatok következnek. A SZÜV is hasonló feltételek mellett dolgozik, az IBM-nek jelenleg csak nyomdai kapacitása van szabad, lyukasztást nem vállal.

Költségek 1 lyukkártyára:

lyukasztás	1,00 Ft
táblázás	0,20 Ft

A lyukasztás ára tehát nem sokkal különbözik a saját géppel elérhető teljesítménytől, viszont a cég betűlyukasztást is vállal, 5 táblázást számítva (község, eredeti jelzés, lemélyítés ideje, térképlap, elért legmélyebb szint) egy kártyára kb. 2 Ft a kiadás.

A bér munkát végző vállalat a kártyák helybeli tárolását óhajtja, ezért kartotékszerű felhasználás esetén le kell másolni őket a feliratozás előtt.

Ezekhez az állandó költségtételekhez hozzátevődnek induláskor fellépő egyszeri költségek, mint pl. klisé-készítés, táblázás programozása stb.

A vállalat a szerződés megkötése után 2-3 hét felkészülési idővel kezd munkához, azonban előreláthatóan január 10., és február 10. között a sürgős éves összesítések a teljes kapacitást igénybe fogják venni. Ezért célszerű lenne a szerződést még 1967-ben megkötni.

A feldolgozás második fázisa az elektronikus feldolgozás. Ennek fő teendői:

1. program készítése a megoldandó feladathoz,
2. a program lefuttatása a számítógépen.

Új program kidolgozási és próba költségei nagyok, ez már elkészült és használt hasonló jellegű programok átvételével, alkalmazásával, illetve egyszerűbb feladatok esetén saját erőből történő programozással csökkenthető. A futtatás idejét ezzel

szemben nehezebb csökkenteni. A számítógépek bérleti díja típusonként változik, a modernebb típusok drágábbak, de ezt részben nagyobb teljesítő-képességük, részben nagyobb sebességük ellensúlyozza.

A feldolgozáshoz célszerűbb olyan gépet választani, amelyre kidolgozott programokat lehet szerezni. (Egyre több programot dolgoznak ki és publikálnak speciális földtani problémák megoldására. Az irodalomjegyzék csak a lyukkártyás adat-feldolgozásra terjed ki.)

Számítógéppel megoldandó feladatok (fúrési adatok feldolgozása):

1. Koordináta átszámítás egyik rendszerből a másikba,
2. Gyors statisztikák, korrelációs és faktor analízis,
3. Gyors válogatások (további feldolgozásra),
4. Térképek: réteghatár felületek, fúráspont térképek, trendfelületek számítása, ábrázolása, maradék-anomália térképek, tektonikai térképek.
5. Fácies azonosítás, rétegsorok azonosítása.
6. Környezetkutatás: adott pont környezetében található legközelebbi információ és megbízhatósága a pontban.
7. Kutatástervezés optimalizálása: a bányászati kockázat és a kutatási költség szempontjából legmegfelelőbb kutatási rendszer kijelölése.

Minthogy a feladatok többségéhez egynemű adatok szükségesek azonos koordináta-rendszerrel, a legelsőnek végrehajtandó feladat a koordináták átszámítása egységes rendszerre. Az átszámított adatok részére a kártyákon helyet kell hagyni, ahová a számítógép kilyukasztja őket.

Irodalom:

1. *Berger, I. A.*: Design of simple punched card systems with reference to geochemical problems *Econ. Geol.* 53. 1958. no., 3., 325-338.
2. *Bonham, L. E.*: Here's Socal's experience with a mechanized well data system. *World Oil*, 156, 1963; no. 5, 94.-100.
3. *Casey, R. & Parry, JW.*: Punched Cards: their Application to Science and Industry. *New York*, 1958, 697 p.
4. Computer analysis of geochemical data. *in: Geological Survey Research* 1966, Chapter A, p. 155. *U.S. Geol Survey Paper* no. 5501-A 1966. 385 p.
5. *Creager J.S. McManus, D.A.*: Electronic data processing in sedimentary size analyzes. *J. Sed. Petr.*, 32, 1962, p.833-839
6. *Dillon, E.*: Expanding role of computer in geology. *Am. Ass. Petr. Geol. Bull.*, 519, 1967. no. 7. p.1185-1201
7. Egysoros peremlyukkártyák. *Orsz. Műsz. Könyvt. Dok. Közp. módszer. körl.*, no 42, 1967, 8p.
8. Fénylyukkártyák. *Orsz. Műsz. Könyvt. Dok. Közp. módszer. körl.*, no. 45, 1967, 16 p.
9. *Finch, W.* : Application of punch--card for uranium data. *Econ. Geol*, 52, 1957. no. 2. 180.-191.
10. *Fisher, J. J.*: Punch-card coding for selective geologic reference system *World Oil*, 156. 1963, no, 5, p. 89-93.
11. *Foltényi V. – Tarnay G.*: Az Ural-2 gép EFT autókódja. Budapest, 1966. Soksz., 53 p.

12. *Forgotson, J. M. jr. & Iglehart, C.F.*: Current uses of computers by exploration geologists. *Am. Ass. Petr. Geol. Bull.*, 51; 1967. no 7, p.1202-1224
13. *Prost, M. J.*: Edge punched cards for indexing geological literature. *N. Z. J. Geol. Geophys.*, 7. 1964, no, 3. 602-604
14. A gépi lyukkártyák és alkalmazásuk a könyvtári és dokumentációs munkában. *Orsz. Műsz. Könyvt. Dok. Közp. módsz. körl.*, no. 41, 1967, 6 p.
15. *Giles B.L.*: A computerized geological well data file. *Oil Gas. J.*, 65, 1967. no . 3. 118-122.
16. IBM Belegverarbeitungsmaschinen. *IBM Deutschland*, 1967, 26 p.
17. IBM Richtlinien zum Entwerfen von IBM-Lochkarten. *IBM Deutschland*, 1962 43 p.
18. *ISI Ten Scientific Information Services* (ISI prospektusok). 1967.
19. Kétsoros peremlyukkártyák. *Orsz. Műsz. Könyvt. Dok. Közp. módsz. körl.*, no, 43, 1967, 8p.
20. *Konstantinov, R. M.*: O primenenii perfokart pri izucsenii endogennyh rudnyh.mesztorozsdenii. *Geol. rudn. meszt.*, 8, 1966. no 2, 83-89.
21. *Krumbein W. C. & Sloss, L. L.*: High-speed digital computers in stratigraphic and facies analysis *Am. Ass. Petr. Geol. Bull.*, 42, 1958, 2650-2669
22. *Long, B.L.* Bridging the pre-publication gap. *Geotimes*, 12, 1967. no 3, 18-19
23. Lyukkkártyaszervezési ismeretek I-II. *Budapest*, 1965, Soks., 136 + 137 p.

24. Mészáros M.: A számító- és adatfeldolgozó gépek gyakorlati alkalmazása a földtani kutatásban. *Mézn. Tov. Int. előad.*, no, 4340. 1965. 48 p.
25. Nemec, V. - Pic, P.: Mechanizace vypočtu zásob nerostných surovin. *Geol. Průzkum*, 3, 1961, 7, 208-209.
26. Neubert, K.: Das. Lagerstättenarchiv neuer Prägung. *Bergakademie* 19, 1967, no. 6, 446-450.
27. Lazarescu, G.: Sisteme de informare moderne aplicate pe plan mondial. Studiul comparativ. *Studii si Cercetari Doc. Bibl.*, 8, 1966. no. 4, 433-437
28. Oil data library. *Geotimes*, 12, 1967, no. 3, p. 32.
29. Reed J.J. Machine punched cards for cataloguing rocks and minerals. *N. Z. J. Geol. Geophys.*, 7, 1964, no. 3, 573-584
30. Renwick, A. - Plinter, B.H.: The Application of a Punched Card System for Indexing Rocks and Minerals. *Overseas Geol. Min. Res.*, 7. 1958. no. 1. 36-44
31. Réslyukkártyák. *Orsz. Műsz. Könyvt. Dok. Közp. módsz. körl.*, no. 44, 1967, 8 p.
32. Roubault, M. - Sadran, G.: Application des methodes électrocomptables a la recherche bibliographique des sciences géologiques. *Sci. Terre*, 5, 1957. no. 1, p. 7-12.
33. Weber, J.N.: Digital computer information retrieval program for geochemical data. *Geoch. Cosmoch. Acta*, 27, 11, p. 1179-1180, 1963.
- (Budapest, 1967. november 8. MÁFI Adattár, Ter. 1938, 16 p.)